



RESUME BUKU

Oleh : Zein M Muktaf

Judul Buku	: Filsafat Ilmu : Sejarah dan Ruang Lingkup Bahasan.
Penulis	: Karya Jerome R. Ravertz
Penerjemah	: Saut Pasaribu
Penerbit	: Pustaka Pelajar
Tahun terbitan	: 2004
Judul aseli	: The Philosophy of Science
Penerbit pertama:	Oxford University Press,
Tahun	: 1982

Membaca buku filsafat Ilmu karya Jerome R. Ravertz, seperti membawa pembaca pada bagaimana filsafat tumbuh dan berkembang dalam setiap peradaban. Dalam bukunya Jerome membagi dalam 2 bagian, yang pertama terkait dengan sejarah ilmu dan yang kedua terkait dengan filsafat ilmu.

Pada bagian sejarah ilmu Jerome membagi menjadi lima bagian, yakni 1). ilmu dalam peradaban zaman kuno dan abad tengah, 2). Ilmu dalam peradaban-peradaban lain, 3). Pencipta ilmu Eropa, 4). Ilmu di zaman revolusi, dan 5). Zaman matangnya ilmu-ilmu.

Pada bagian yang kedua, Jerome mengulas filsafat ilmu. Dibagi menjadi 3 sub tema, yang pertama, pendekatan umum pada filsafat ilmu. Kedua, konseptualisasi dan metodologi ilmu. Ketiga, isu-isu yang lebih dalam dan lebih luas yang melibatkan ilmu.

Dalam bagian sejarah, Jerome mengawali dengan cerita tentang era filsafat awal, yakni masa era Yunani kuno. Jerome melihat bahwa filsafat Yunani punya peran yang sangat penting dalam perkembangan keilmuan sekarang ini. ia menyebutkan bahwa para filsuf Yunani sangat berminat pada penjelasan tentang fenomena dunia indrawi, dan secara unik filsuf Yunani dengan nalarnya mencoba memutus mitologi dan tahayul yang

dikembangkan di bangsanya kala itu. Seperti munculnya aliran *Pythagorean* yang menjadikan pemahaman matematika sebagai sebuah paham religius.

Di Era pra Socrates pemahaman tentang pengamatan ilmiah cenderung sudah mulai berkembang, hanya saja masih dalam bentuk pendapat-pendapat yang spekulatif daripada pendapat yang diimbangi dengan pendapat yang ilmiah. Fenomena akal sehat kala itu masih dicampuri oleh mitologi dan tahayul, hingga para filsuf pada saat itu banyak yang mendapat ganjaran hukuman, layaklah tokoh filsuf Anaxagoras dan Socrates.

Di era masa pra Socrates, perkembangan pengetahuan tentang kedokteran dan geometri sudah mulai pada taraf kematangan. Pada geometri misalnya, pola hitungan sudah mulai terstruktur dengan baik dengan mencapai pada struktur-struktur logis (halaman 9).

Plato sebagai murid dari Socrates adalah tokoh filsuf Yunani yang telah menggunakan pendekatan yang lebih baik dalam menangkap fenomena. Tidak seperti Socrates yang tidak melahirkan karya tulisnya, Plato membuat karyanya berjudul *Republik*, yang berisi tentang geometri, perbincangan dialektis tentang ide-ide yang nyata, yang mana benda-benda indrawi tak lain daripada bayang-bayangannya, dan dari sana menuju kebijaksanaan dan penerangan (illumination).

Plato dianggap sebagai propagandis matematika. Karya yang lain yakni *Timaeus*, adalah sebuah karya tentang arah pikiran dalam pendekatan Pythagorean yang juga mengkaitkan dengan pendekatan musik kala itu. Plato juga berteman dengan para geometer, seperti Eudoxus yang merupakan kartografer yang membuat peta dunia dengan ukuran dan skala yang baik dalam konteks bumi bulat.

Tokoh yang cukup fenomenal adalah Aristoteles. Aristoteles adalah murid langsung dari Plato dan merupakan penasihat dari penguasa besar kala itu Alexander Agung. Aristoteles adalah filsuf yang pemikirannya masih digunakan hingga sekarang ini. Pemikiran tentang metode ilmiah yang digunakan pada konteks keilmuan sekarang ini adalah hasil karya dari Aristoteles kala itu. Caranya adalah dengan pendekatan kritis, seperti pertama kali dilakukannya pendefinisian bidang permasalahan, berdialog dengan kritis dengan pendahulunya, dan kemudian meneruskan dengan pengalaman dan penalaran sebagai pengembangan argumennya. Hal yang paling menarik dari Aristoteles dengan pemikiran metode ilmiahnya adalah berani mengkritik gurunya sendiri Plato tentang

matematika, ia beranggapan bahwa matematika adalah sebuah abstraksi dari kenyataan alamiah. Ia mencoba membedakan logika abstrak yang sifatnya metafisik dengan kajian alamiah yang menggunakan pendekatan empiris. Aristoteles mengatakan bahwa realitas alamiah adalah suatu sistem hidup yang kompleks dan mandiri. Dalam konteks filsafat alam, Jerome mengatakan bahwa seluruh filsafat alam pada awalnya adalah hasil dari diskusi antara Aristoteles dan Plato.

Aristoteles adalah tokoh dari berkembangnya peradaban ilmu di era Yunani Kuno pasca Socrates. Setelah keluar dari Athena dikarenakan sebuah masalah, Aristoteles kemudian berpindah ke Alexandria mendirikan Museum. Alexandria tidak seperti kota lain di Yunani kala itu. Alexandria tidak dipadati oleh kuil-kuil, yang membuat kebebasan dalam proses pembelajaran keilmiah menjadi lebih terasa. Adanya Museum di Alexandria membuat para sarjana dan para pemikir bisa bekerja dengan baik.

Di era masa Aristoteles ini banyak muncul para filsuf seperti Euklides, Archimedes, Apollonius dan Hipparkhus. Serta studi tentang alkimia modern juga merupakan bagian dari studi yang dilakukan oleh Aristoteles.

Di jaman Romawi sebelum masa Kristen, perkembangan pengetahuan tidak terlalu kuat. Bangsa Romawi masih melihat bahwa pengetahuan hanya pada ranah praktis saja. Perkembangan filsafat hanya dikembangkan pada filsafat berbasis etis. Walaupun ada, itupun para filsuf yang merupakan keturunan dari leluhurnya Yunani. Tokoh pemikir di jaman Romawi seperti Galen dari Pergamon (Yunani) yang fokus pada kajian kedokteran, anatomi dan fisiologi, serta Ptolemeus dari Alexandria yang cenderung kepada astronomi matematis. Para filsuf ini lahir dan berkembang pada 2 M.

Filsafat pendekatan etis dalam masa Romawi adalah munculnya dua aliran besar yakni Stoisisme dan Epikureanisme, yang didalamnya berisi tentang menjadikan manusia yang bijaksana, dan mengagungkan pengunduran diri (*resignation*), serta mengajarkan tentang kebahagiaan.

Beberapa pakar sejarah mengatakan bahwa stagnasi perkembangan keilmiah di Romawi salah satunya oleh karena perbudakan. Kesimpulan tersebut muncul saat para ilmuwan modern membandingkan masa Romawi dengan cepat berkembangnya revolusi intelektual Inggris yang dipengaruhi oleh rangsangan industri dan perdagangan.

Perbudakan mempunyai andil dari staknasi keilmiahan selain juga karena faktor tahayul dan mistis yang masih menjadi keyakinan.

Di era pertengahan, yang dalam peradaban Eropa merupakan masa era kegelapan ada dua kubu yang penting dalam peradaban setelah masa kebesaran Romawi, yakni Byzantium di Turki dan Roma di Italy. Terdapat perbedaan yang mencolok antara dua negara yang merupakan pecahan dari peradaban Romawi. Byzantium walaupun secara agama di pengaruhi oleh Katolik saat itu, namun karena pengaruh pencerahan Islam, maka Byzantium lebih terbuka dalam mengkaji pengetahuan. Hal ini berbeda dengan di Roma, dimana kegiatan membaca dan pengembangan pengetahuan hanya dilakukan di komunitas gereja yang tertutup. Dalam karya Jerome, ditulis banyak hal yang mempengaruhi mengapa pengetahuan pada masa abad pertengahan Eropa tidak berkembang. Ada dua pendapat menurut para ahli sejarah, yang pertama adalah pengaruh dogma dan tahayul agama yang mempengaruhi perkembangan keilmuan, yang kedua adalah keruntuhan ekonomi di Eropa serta serangan wabah pes yang menyerang hampir separo masyarakat Eropa.

Ilmu di peradaban lain

Seperti yang telah diulas pada tulisan sebelumnya, bahwa Islam mempunyai peran penting dalam mengekspor pengetahuan di dataran Eropa. Melalui sarjana Kristen yang menjadi murid di universitas Islam, atau pengembangan perpustakaan di negara-negara jajahan Islam kala itu di Eropa.

Jerome dalam bukunya tidak menafikan bahwa peran Islam, India, China dan Jepang mempunyai peranan yang besar terhadap perkembangan keilmuan sekarang ini. ia menuliskan bahwa Islam mempunyai jasa penting dalam mencatat banyak peninggalan filsafat Yunani kuno saat itu. Melalui penerjemahan besar-besaran kala itu, peradaban Islam di Eropa maupun di Bagdad melakukan penerjemahan dan pembukuan karya-karya para filsuf. Proses transfer ilmu dari Arab dalam hal ini Islam ke Eropa juga dilakukan dengan penerjemahan besar-besaran buku-buku karya Islam dalam bentuk bahasa Arab ke bahasa Latin (karena saat itu yang bersentuhan langsung dengan peradaban Islam adalah Spanyol, dan hingga akhirnya dibaca dan dipelajari oleh masyarakat Eropa kala itu). Jerome juga tidak menafikan bahwa penjajahan Islam di Eropa bagian selatan (Spanyol) telah membuka pintu bagi Eropa untuk belajar banyak tentang pengetahuan, sementara Gereja

saat itu memegang peranan absolut dalam sebagai lini kehidupan, salah satunya adalah ilmu pengetahuan.

Jerome dalam karyanya banyak menceritakan bagaimana Eropa berusaha menguasai ilmu pengetahuan dari para kaum muslim. Dalam salah satu tulisannya ia mengatakan bahwa bahasa Arab adalah bahasa yang wajib dikuasai oleh para terpelajar kala itu. Kiblat keilmuan sebelum masa *renaissance* kala itu disebutkan ialah Cordova, Mesir, Turki dan Bagdad.

Jerome dalam bukunya juga menceritakan mengapa peradaban keilmuan Islam dan China mengalami kemunduran. Ia menyebutkan bahwa dalam Islam, peran intelektual tidak ditradisikan tergenerasi dengan baik. Tokoh intelektualnya cenderung tidak berubah dalam satu spesialisasi pengetahuan. Selain itu peran ilmu sosial yang rapuh juga ikut andil dalam kemerosotan tradisi pengetahuan Islam. Hal yang hampir sama juga bagi tradisi pengetahuan di China. Di China, filsafat adalah bagian dari kebijakan hidup, bukan bagian dari alat untuk mendapatkan sebuah jawaban kebenaran. Tradisi intelektual tidak ada, inovasi dan pengetahuan teknologi dilakukan atas perintah dan pengawasan kerajaan. Inovasi teknologi yang dilakukan di China dikuasai oleh kerajaan. Jerome menulis bahwa kekuasaan sipil China mempunyai andil yang besar terhadap kemerosotan pengetahuan di China. Seperti dalam kemungkinan jatuhnya rejim Romawi atau berkembangnya keilmuan di Eropa, bahwa industrialisasi atau perdagangan mempunyai peran yang besar terhadap perkembangan teknologi. Hanya saja dalam konteks China, teknologi dikembangkan atas pengawasan kerajaan.

Peran India juga cukup strategis dalam sumbangan kepada keilmuan. Aljabar (angka dari 1-9 ditambah 0) adalah kekayaan ilmu yang ada di India yang kemudian dikembangkan lagi oleh Arab dengan angka Arab.

Berbeda dengan para bangsa tetangganya, Jepang mulai berbenah dan berkembang setelah abad ke -18. Perkembangan keilmuan Jepang mulai terlihat setelah menetapkan kebijakan untuk menutup diri dari penjajahan China, dan membuka diri kepada Barat. Dari keterbukaan terhadap Barat, Jepang menjadi berkembang secara keilmuan dengan melakukan banyak transfer ilmu dan teknologi. Longgarnya nilai tradisional dan keagamaan membuat lebih mudah masuknya pengaruh Barat ke Jepang.

Ilmu dan Eropa

Kalimat pertama dalam bab III adalah “ilmu” adalah ciptaan bangsa Eropa. Dengan tegas Jerome menyimpulkan bahwa ilmu adalah bagian dari Eropa. Hal ini mengacu pada sejarah Eropa dalam mengembangkan basis keilmuannya. Walaupun perkembangannya, bangsa lain di seluruh dunia mempunyai hak yang sama terhadap ilmu.

Dalam bab ini, Jerome mencatat sesuatu yang menarik. Bahwa perkembangan keilmuan di Eropa saat itu adalah bagian dari karakter bangsa Eropa yang serakah, yang bertujuan ingin menjadi dominan dari bangsa lain di seluruh dunia. Hal ini terwujud dari era pelayaran ke Dunia Baru untuk mencari emas (Pengetahuan pelayaran, astronomi, peta, kompas adalah bagian dari pengetahuan yang akhirnya dikuasai oleh bangsa Eropa).

Namun perlu menjadi catatan bahwa keilmuan Eropa dibagi menjadi 2 tahap; yang pertama adalah tahap perkembangan teknis yang berkembang di era abad ke-16, kemudian tahap kedua yakni di abad ke-17, dimana pada tahap ini, perkembangan filsafat ilmu dikembangkan, yang kemudian terus ada hingga pada hari ini.

Pada masa Abad Pertengahan, ilmu disebutkan adalah hanya untuk mengkaji teologi dan filsafat. Ilmu yang lain disebutkan dengan nama seni dan teknik. Seni pada jaman itu adalah sebuah ilmu yang mempelajari bahasa, logika, matematika, sedangkan para pejabat dan penguasa mempelajari hukum dan kedokteran.

Pada masa Abad Pertengahan diceritakan oleh Jerome bahwa kebenaran adalah bukan hanya dikemukakan melewati fakta-fakta semata, namun juga terkait dengan kebenaran yang di berikan oleh Tuhan. Maka pada jaman itu, menguak rahasia alam bukan hanya menggunakan pendekatan ilmiah rasional sekuler, namun juga pelibatan keyakinan saat itu.

Kelahiran ilmu di Eropa berada pada 3 lokasi yang berbeda. Yang pertama adalah temuan manusia dan alam yang sifatnya artistik pada abad ke-15 di Itali. Seni visual mempunyai andil yang besar dalam proses menuju pencerahan Eropa. Banyak seniman yang kemudian mempelajari banyak aspek ilmu, terutama pada hal kebudayaan. Para bangsawan kala itu melindungi para seniman-seniman ini. Vitruvius seorang pengarang kenamaan kala itu punya peran atas penulisan klasik silsilah karya-karya seni visual yang

pada akhirnya peran seniman mempunyai tempat yang tinggi dalam masyarakat. Selain juga seniman diberi banyak keleluasaan untuk belajar banyak hal disegala bidang.

Lokasi selanjutnya adalah Jerman, khususnya Jerman bagian selatan yakni di sekitar daerah Nuremberg dan Cracow. Daerah tersebut oleh banyak ahli sejarah dianggap mempunyai peran dalam proses menuju pencerahan Eropa. Di daerah Jerman Selatan ini tengah tinggi pertumbuhan dalam bidang pertambangan dan pengolahan logam, dan perdagangan. Ilmu dalam bidang matematika praktis, serta praktik pengolahan logam menjadi hal yang sangat penting di daerah tersebut. Selain itu perdagangan di dukung oleh sungai Rhine yang menghubungkan kota Flander sebagai pusat dari pengolahan kain tenun. Hal ini ditambah dengan penemuan mesin cetak oleh Gutenberg yang memicu perkembangan keilmuan praktis dalam pertambangan. Melalui perkembangan percetakan pengolahan logam serta kain semakin cepat keseluruh Eropa melalui buku catatan, serta informasi lain dalam bentuk kertas cetak.

Lokasi terakhir yang mempengaruhi lahirnya abad Pencerahan Eropa adalah bangsa Latin yang mengarungi lautan bebas. Pada awalnya para pelaut Portugis dan Spanyol mencoba mengarungi daratan Afrika (arahnya ke arah Brasil) untuk mencari emas, hingga kemudian mereka menemukan jalan menuju ke Dunia Baru melewati India. Dan pada akhirnya mereka menemukan jalan pintas mendapatkan rempah-rempah yang selama ini mereka beli dari bangsa Arab. Dalam proses pelayaran tentu saja dibutuhkan adanya pengetahuan praktis pelayaran serta teknologi inovasi dalam pelayaran. Dalam teknologi dan pengetahuan pelayaran, Spanyol dan Portugis adalah bangsa yang paling maju dibandingkan dengan bangsa lain di Eropa. Dengan pelayaran (paling terkenal adalah pelayaran yang dilakukan oleh Colombus), Spanyol dan Portugis bisa melakukan penelitian dengan cukup banyak, seperti penelitian tentang hewan, tentang tanaman baru, hingga penyakit-peyakit yang tidak pernah ditemui di Eropa.

Seperti yang sudah dibahas di awal, temuan mesin cetak membawa perubahan dan kemajuan keilmuan di Eropa secara cepat. Catatan-catatan pengetahuan yang merupakan warisan dari Islam sudah harus digantikan karena catatan yang cenderung kacau. Maka di era ini dipaksakan mengembangkan ilmu dengan catatan-catatan baru yang lebih teratur. Dari era awal masa pencerahan Eropa muncul buku berjudul *Revolutionibus* (1543) karya Polish Nicholaus Copernicus, sebuah telaah teknis namun menjadi bagian dari

pengembangan keilmuan revolusioner dalam bidang kosmologi. Di bidang yang lain, Andreas Vesalius yang menciptakan pendekatan baru penelitian anatomi dan mengajarnya dalam buku *De Fabrica* (1543). Dalam bidang matematika ada Gerolamo Cardano seorang berbangsa Itali yang mengembangkan aljabar dalam karya bukunya berjudul *Ars Magna* (1545).

Di masa yang sama gerakan protestan mulai besar, konflik politik yang semakin sengit membuat para perwira memerlukan pengetahuan untuk pertahanan dan perang, seperti pembuatan benteng, meriam, praktisi dalam bidang bedah militer hingga para teknisi dan perang. Seni matematika menjadi hal yang penting bagi para pemegang kebijakan strategis saat itu. Tokoh matematika di era abad ke-16 dan ke-17 seperti Galileo misalnya yang mengajar di Universitas Padua di Itali, dan Rene Descartes yang mengajar di sekolah gereja. Tokoh perintis abad Pencerahan kemudian bermunculan seperti Johannes Kepler yang menemukan orbit bumi berbentuk elips terhadap matahari (1609), William Harvey dari Inggris pada tahun 1628 tentang sirkulasi darah, dan lainnya.

Abad ke-17 sebuah langkah awal keilmuan Barat

Seperti telah diulas di awal bahwa perkembangan keilmuan Barat dibagi dalam 2 periode, periode abad ke-16 dan periode abad ke-17. Pada abad ke-17 perkembangan keilmuan masuk pada era yang lebih jelas, terutama pada ilmu yang berkaitan dengan pengetahuan alam. Disinilah perkembangan keilmuan sudah semakin jauh dari keterlibatan agama. Pengetahuan alam pada abad ke-17 sudah melepaskan diri dari pengaruh kemanusiaan dan spritual, unsurnya diganti dengan pengetahuan ilmiah dan kekuasaan industri.

Revolusi intelektual Barat pada abad ke -17 adalah bagian dari gerakan Pencerahan, yang melihat bahwa agama menjadi faktor penghambat dari perkembangan rasionalitas manusia. Karena itu pada abad tersebut, banyak para pemikir rasionalis mulai menekan pendidikan bergaya skolastik, yang berdasar pada ideologi skolastisime yang segala kebenaran dilihat dari pendekatan filosofis dan kitab agama. Hal yang paling menohok peran pendidikan skolastik adalah kekalahan atas dalil bumi bulat dan datar, serta bumi sebagai pusat tata surya dengan matahari sebagai pusat tata surya. Dan demi mempertahankan dalil bumi itu datar, Gereja telah mengorbankan banyak pemikir kala itu.

Para tokoh pemikir awal abad Pencerahan adalah Galileo Galilei (1564), di Itali dan Francis Bacon (1567). Francis Bacon adalah seorang tokoh masyarakat yang dekat dengan penguasa di dataran Inggris, sebagai seorang yang ahli dalam bidang hukum dan politik. Bacon adalah salah satu tokoh yang memprovokasi masyarakat untuk membangun pondasi intelektualnya.

Jika di Itali ada Galileo dan di Inggris ada Bacon, maka di Perancis ada Rene Descartes, seorang pemikir fisika dan matematika. Ia adalah seorang religius, namun menginginkan bahwa keilmuan harus terpisah dari campur tangan agama. Ia berusaha menyelamatkan muka agama dari para skeptic saat itu dengan membela kebenaran gereja dengan menggunakan geometri. Tujuan dari Rene Descartes adalah membangun filsafat yang lengkap layaknya Aristoteles kala itu. Sosok Rene Descartes menjadi tokoh yang dikagumi oleh para agamawan karena pelibatan idealism dalam keilmuan, namun disisi lain tokoh-tokoh Pencerahan layaknya Galileo lebih berfikir praktis dan terus berupaya menghancurkan pemikiran skolastik saat itu. Di era awal Pencerahan kekuatan Gereja kala itu masih sangat kuat, terutama di Itali. Gerakan Pencerahan di Itali masih buih kecil yang terlalu lemah melawan kokohnya tembok Gereja. Galileo yang dihormati Gereja pun pada akhirnya harus berhadapan langsung dengan Paus Urban VIII dan diganjar hukuman tahanan rumah hingga akhir hayatnya. Sebelum meninggal ia menyempatkan menuliskan karyanya berjudul *Two New Sciences* sebuah buku mekanika.

Tiga tokoh Pencerahan ini (walaupun berbeda bangsa) mempunyai pendapat yang sama, yakni bahwa segala sesuatu di alam ini harus dipelajari dengan inderawi dan nalar. Konsep keilmuan mulai diterapkan pasca tiga tokoh itu, yakni dibangunnya pengamatan-pengamatan yang bisa diulangi, disiplin dalam berteori dan melakukan pekerjaan secara kooperatif untuk menghasilkan hasil yang memuaskan dan hasil yang dapat diuji.

Dilema dalam keilmuan modern Eropa adalah melepaskan diri dari pengaruh filsafat yang mengepankan kebijaksanaan dan moral. Filsafat modern menggantikannya dengan rasionalitas dan berorientasi kepada keuntungan manusia. Walaupun disisi lain, isu sihir dan tahayul yang bisa menjadi alat mengontrol mengakibatkan konflik sosial.

Rasionalitas yang berorientasi kepada keuntungan saja, pada akhirnya harus dipikirkan kembali setelah keilmuan alam yang melewati batas ternyata mampu menghancurkan keseimbangan peradaban manusia, seperti saat bom atom dijatuhkan di

kota Hiroshima dan Nagasaki. Betapa tanpa adanya moral dalam berkeilmuan, maka dunia akan hancur dibuatnya.

Komunitas *Royal Society* di Inggris pasca Bacon, Galileo dan Descartes adalah perkembangan baru pada keilmuan di Eropa, yang kemudian ditiru oleh negara yang lain atas perintah sang penguasa. Uniknyanya *Royal Society* yang merupakan ide dari Newton sendiri adalah komunitas kecil yang hanya mendapatkan dukungan dari kerajaan yang kala itu (dipimpin oleh Charles II). Berbeda dengan negara lain yang mendapatkan dukungan sekaligus mendapatkan dukungan dana dari kerajaan.

Walaupun perkembangan komunitas ilmiah didukung sepenuhnya oleh negara, namun dari ilmuwan sendiri perkembangannya tidak begitu baik. 2 abad setelah muncul banyak komunitas ilmu di negara-negara di Eropa tidak membuat perkembangan keilmuan semakin cepat. Yang terjadi hanyalah temuan-temuan yang muncul dari perkembangan penemuan atau asumsi terdahulu. Itupun seringkali tidak menghasilkan sesuatu yang signifikan, hanya meneruskan atau menyempurnakan sedikit temuan terdahulu. Perdebatan ilmiah lebih banyak difokuskan pada pola pendidikan di universitas.

Dengan tidak banyaknya perkembangan keilmuan, kesalahan ditujukan pada pola pendidikan kuno yang berada di universitas. Kurikulum harus dirubah lebih progresif dengan mengacu pada *sterile curriculum* atau kurikulum lepas. Inilah yang kemudian menjadikan Eropa makin lama makin mengukuhkan sikap sekuler pada ideologi kenegaraan dan pendidikannya.

Ilmu di Era Revolusi Modern

Keilmuan modern Eropa mulai bergerak pada masa abad ke-18. Setelah munculnya revolusi industri (yang membangun stimulus para ilmuwan dan penguasa mengembangkan keilmuan), serta Revolusi Perancis yang mengaplikasikan teori keilmuan dalam politik mereka.

Peran Revolusi Industri sangat kuat pengaruhnya dengan perkembangan ilmu kala itu, yang sebelumnya sempat surut karena tidak berkembang. Peran ekonomi dan nafsu serakah bangsa Eropa membangkitkan kembali para ilmuwan untuk berkreasi membangun teori. Karena Revolusi Industri juga, keilmuan mulai terspesialisasi disesuaikan dengan keahlian. Seperti halnya James Watt (1763) yang membangun mesin uap (yang merupakan

penyempurnaan teknologi Pneumatika abad ke-17), dianggap sebagai pakar teori panas pada konteks *power technology*.

Di Inggris dan di jaman Revolusi Industri, sinergi peran pengusaha dan ilmuwan menjadi sangat penting. Seperti halnya filsuf yang juga seorang pengusaha tembikar sekaligus pembaharu Josiah Wedgwood yang berinisiatif mengumpulkan para fisikawan dan ilmuwan lain untuk mengadakan penelitian, membuat kelompok riset di setiap daerah. Selain itu sosok Wedgwood juga mempublish temuan ke jurnal ilmiah (yang pada saat itu hanya artikel jurnal yang menguntungkan secara bisnis).

Seperti sudah di bahas di atas, bahwa pasca *Royal Society* yang meredup, perkembangan ilmu distimulasi oleh Revolusi Industri dan Revolusi Perancis. Di Perancis sendiri, ilmu adalah bagian dari politik. Gerakan utama yang dituju adalah penentangan dogma Gereja dan tahayul (pada zaman tersebut tahayul telah dimodifikasi menjadi populer). Gerakan yang merupakan bagian dari Pencerahan Eropa menggunakan fakta ilmu dan rasional sebagai senjata mereka. Voltaire menggunakan propaganda Inggris dengan citranya Newton sebagai andalan mereka merongrong peran Gereja.

Muncul banyak hal dalam periode Revolusi Perancis kala itu, selain menciptakan "Newton untuk Perempuan", sebagai bacaan populer, Seorang penulis Denis Diderot juga membuat ensiklopedia tentang kerajinan teknis yang disetarakan dengan ilmu lain.

Pada Revolusi Perancis sesungguhnya banyak kubu yang bertentangan, namun pada akhirnya mereka menjadi satu menghadapi musuh bersama yakni Gereja, kerajaan yang korup dan tahayul. Di satu sisi ada gerakan yang berangkat dari filsafat Bacon yang mencampurkan pendekatan praktis dan etika serta kritik keilmuan dalam pendekatan Descartes. Di kubu yang lain ada kubu matematika rasionalis, kubu Romantic yakni JJ Rosseau, hingga kubu atheis materialis dipimpin oleh Paul-Hendri Holbach.

Revolusi Perancis, antara politik dan sains saling terkait satu sama lain. Setelah masa Revolusi Perancis usai, yang terjadi kemudian adu argument terkait dengan mau kemana arah keilmuan Perancis. Pada saat revolusi terjadi, matematika adalah metode yang paling dominan, namun setelah pasca revolusi, hal tersebut dipertanyakan. Terutama saat dibenturkan oleh ilmuwan sosial layaknya Rosseau dan Marat yang menentang adanya ilmu yang bersifat steril dan elitis. Mereka beranggapan bahwa ilmu adalah untuk rakyat, hal ini terkait dengan putusnya hubungan antara ilmuwan praktis dan otodidak

terutama pada ilmu kimia dengan para ilmuwan kimia elit. Pada akhirnya konsepsi kimia populer dihilangkan dan ilmu Perancis dengan tegas mengacu pada rasionalistik dan meritokratik.

Jika di Perancis ilmu dibangun oleh politik dan Inggris dibangun oleh kapitalisme, maka di era yang sama Jerman dipengaruhi oleh keduanya. Di satu sisi ilmu di sisi yang lain paham romantik Perancis menjadi acuan. Tokohnya adalah penyair Goethe dan Schelling, yang mengkritik kekeringan dan ketidakberesannya teori yang mengacu pada tradisi Newtonian. Sebagai alternatif, mereka menyatukan antara tangan dan mata, pikiran serta roh semuanya akan dipersatukan yang tertumpu pada pendekatan filsafat alam (*naturphilosophie*). Pengaruh filsafat alam tidak begitu luas, di Inggris pengaruh filsafat alam dianut oleh Taylor Coleridge, William Blake dan Wordsworth. Karya penganut filsafat alam antara lain penemuan elektromagnetik (1820) oleh fisikawan Belanda, Hans Christian. Konservasi energi tahun 1841 oleh fisikawan Julius Robert von Mayer.

Catatan Akhir

Secara garis besar, buku ini menjelaskan dengan detail bagaimana ilmu Eropa berkembang hingga mempengaruhi dunia. Namun Jerome juga tidak meninggalkan cerita bagaimana Eropa mampu mendapatkan peradaban ilmunya. Dalam tulisannya ia mengkaji banyak hal tentang bagaimana pengetahuan di peradaban Arab, India, dan China kemudian runtuh. Bagaimana peran agama menjadi hal yang bertolak belakang dalam peradaban pengetahuan di Asia dan di Eropa.

Buku ini secara garis besar mampu menceritakan bagaimana ilmu pengetahuan berevolusi untuk berkembang. Buku ini mencatat bagaimana bangsa-bangsa dalam membangun peradaban keilmuannya, ternyata mempunyai sejarah yang berbeda satu sama lain.

Kekurangan buku ini adalah tidak detail dalam membangun alur cerita sejarah. Terkesan apa yang dikemukakan hanya sebatas dipermukaan. Terlebih lagi penerjemahan yang cukup buruk untuk sebuah buku bergenre filsafat.